

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001050422
PUBLICATION DATE : 23-02-01

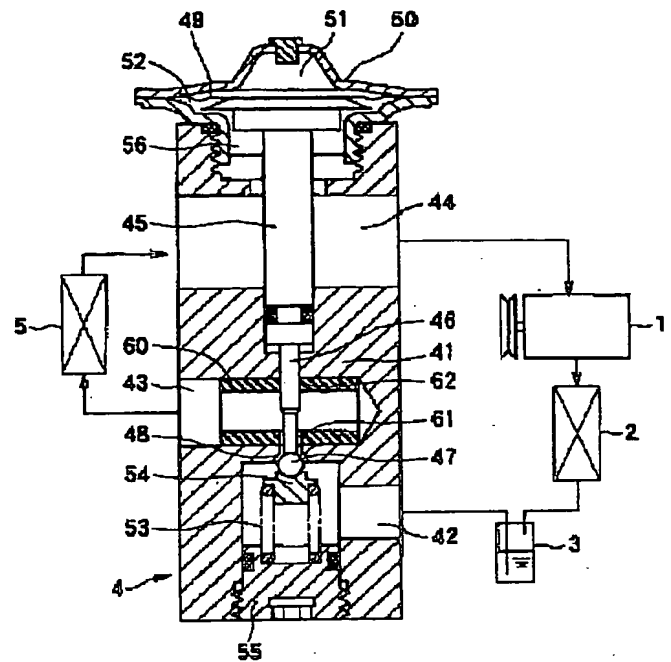
APPLICATION DATE : 05-08-99
APPLICATION NUMBER : 11222681

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : HOTTA TERUYUKI;

INT.CL. : F16K 31/68 F25B 41/06

TITLE : EXPANSION VALVE FOR AIR
CONDITIONER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To lower the noise by restricting the vibration of an expansion valve and an evaporator.

SOLUTION: In this expansion valve, a valve element 47 is displaced while sensing the overheating degree of the gas refrigerant on the outlet side of an evaporator 5 so as to adjust an opening area of a throttle passage hole 48. In this case, a buffer member 60 having the impact absorbing property is provided in a low-pressure side double-phase refrigerant passage 43 at a position opposite to the throttle passage hole 48. The low-pressure side double-phase refrigerant passed through the throttle passage hole 48 collides with the buffer member 60, and the exciting force by the collision is damaged by the buffer member 60, and thereafter, transmitted to a main body 41 of the expansion valve 4. With this structure, vibration of the expansion valve itself is restricted, and furthermore, vibration of a pipeline and the evaporator 5 connected to the expansion valve 4 can be restricted.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-50422
(P2001-50422A)

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 K 31/68

F 1 6 K 31/68

S 3 H 0 5 7

F 2 5 B 41/06

F 2 5 B 41/06

F

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平11-222681

(22)出願日 平成11年8月5日(1999.8.5)

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 安田 真範

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

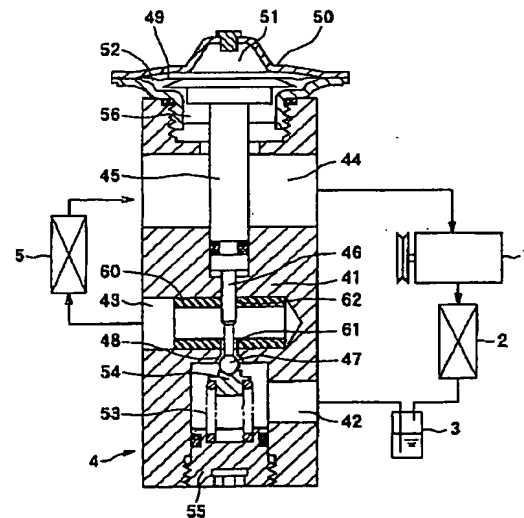
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空調装置用膨張弁

(57)【要約】

【課題】 膨張弁や蒸発器等の振動を抑制して、騒音の一層の低減を図る。

【解決手段】 蒸発器5の出口側ガス冷媒の過熱度を感じて弁体47を変位させて、絞り通路穴48の開口面積を調整する空調装置用膨張弁において、低圧側2相冷媒通路43において絞り通路穴48と対向する位置に、衝撃吸収性を有する緩衝部材60を設置する。絞り通路穴48を通過した低圧側2相冷媒は緩衝部材60に衝突し、この衝突による加振力は緩衝部材60によって減衰されて膨張弁4の本体41に伝達される。従って、膨張弁自体の振動が抑制され、さらに膨張弁4に接続された配管や蒸発器5の振動も抑制される。



4: 膨張弁
5: 蒸発器
43: 低圧側2相冷媒通路
47: 弁体
48: 絞り通路穴
60: 緩衝部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高圧側の液冷媒を減圧膨張させる絞り通路穴（４８）と、

この絞り通路穴（４８）に対向配設された弁体（４７）と、

前記絞り通路穴（４８）を通過した低圧側 2 相冷媒を蒸発器（５）の入口に送り込む低圧側 2 相冷媒通路（４３）とを備え、

前記蒸発器（５）の出口側ガス冷媒の過熱度を感知して前記弁体（４７）を変位させて、前記絞り通路穴（４８）の開口面積を調整する空調装置用膨張弁において、前記低圧側 2 相冷媒通路（４３）において前記絞り通路穴（４８）と対向する位置に、衝撃吸収性を有する緩衝部材（６０、７０、８０、９０）を設置したことを特徴とする空調装置用膨張弁。

【請求項 2】 前記緩衝部材（７０）は、前記絞り通路穴（４８）と対向する位置に配置された筒状部（７１）と、この筒状部（７１）の両端近傍にて外周側に突出する銚部（７２）とを有し、

前記銚部（７２）を前記低圧側 2 相冷媒通路（４３）の内壁面に接触させるとともに、前記筒状部（７１）を前記内壁面に対し非接触としたことを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用膨張弁。

【請求項 3】 前記緩衝部材（８０）は、前記絞り通路穴（４８）と対向する位置に配置された筒状の内管（８１）と、この内管（８１）の両端近傍にて前記内管（８１）の外周側に組み付けられた環状の支持部材（８２）とからなり、

前記支持部材（８２）を前記低圧側 2 相冷媒通路（４３）の内壁面に接触させるとともに、前記内管（８１）を前記内壁面に対し非接触としたことを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用膨張弁。

【請求項 4】 前記緩衝部材（９０）を金属性の筒状の管で構成し、この管の両端の一部を外周側に曲げて突起片（９１）を形成し、前記緩衝部材（９０）は前記突起片（９１）のみが前記低圧側 2 相冷媒通路（４３）の内壁面に接触するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の空調装置用膨張弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍サイクルの蒸発器出口の冷媒過熱度が設定値に維持されるように蒸発器への流入冷媒の流量を調整する空調装置用膨張弁に関し、特にその騒音低減のための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の膨張弁は、冷凍サイクルの高圧側液冷媒が流入する高圧側液冷媒通路と、蒸発器入口に接続される低圧側 2 相冷媒通路との間に、微小な絞り通路穴を設置して、この絞り通路穴にて液冷媒を減圧、膨張させるとともに、ダイヤフラムで駆動される弁体によ

って絞り通路穴の開口面積を調整して、蒸発器への流入冷媒流量を調整するものである。

【0003】ところで、空調装置においては、特に空調装置起動直後のように冷媒が多量に流れる際に、膨張弁や蒸発器等が振動して騒音を発生するという問題がある。そして、特開平 8-135841 号公報には、膨張弁のダイヤフラムカバーに質量体を組み付けることにより、ダイヤフラムカバーの共振によって騒音が増幅されるのを防止するようにした膨張弁が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年、車両用空調装置では、乗用車の高級化に伴って、車室内が非常に静かになっている。そのため、従来では気にならなかった音までが騒音として感じられるようになってきた。その結果、上述のような従来の対策だけでは騒音の低減が不十分となり、騒音をさらに低減させる要望が強くなっている。

【0005】そこで、本発明は上記点に鑑み、膨張弁や蒸発器等の振動を抑制して、騒音の一層の低減を図ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者が騒音の発生メカニズムについて検討したところ、膨張弁の絞り通路穴にて冷媒は気液 2 相の噴流となり、噴流中の液滴が絞り通路穴に対向する壁面に不連続的に衝突することによって膨張弁の本体が加振され、さらに膨張弁に接続された配管や蒸発器に振動が伝達されて、膨張弁や蒸発器等から騒音が発生していることが判明した。

【0007】本発明は、上記のように気液 2 相の噴流が絞り通路穴に対向する壁面に衝突することによって膨張弁が加振されることに着目して、上記目的を達成しようとするものである。

【0008】すなわち、請求項 1 記載の発明では、蒸発器（５）の出口側ガス冷媒の過熱度を感知して弁体（４７）を変位させて、絞り通路穴（４８）の開口面積を調整する空調装置用膨張弁において、低圧側 2 相冷媒通路（４３）において絞り通路穴（４８）と対向する位置に、衝撃吸収性を有する緩衝部材（６０、７０、８０、９０）を設置したことを特徴としている。

【0009】これによると、絞り通路穴（４８）を通過した低圧側 2 相冷媒は緩衝部材（６０、７０、８０、９０）に衝突し、この衝突による加振力は緩衝部材（６０、７０、８０、９０）によって減衰されて膨張弁（４）の本体（４１）に伝達される。従って、膨張弁自体の振動が抑制され、さらに膨張弁（４）に接続された配管や蒸発器（５）の振動も抑制され、騒音を大幅に低減することができる。

【0010】請求項 2 記載の発明では、緩衝部材（７０）は、絞り通路穴（４８）と対向する位置に配置された筒状部（７１）と、この筒状部（７１）の両端近傍に

て外周側に突出する銚部（72）とを有し、銚部（72）を低压側2相冷媒通路（43）の内壁面に接触させるとともに、筒状部（71）を内壁面に対し非接触としたことを特徴としている。

【0011】これによると、低压側2相冷媒の衝突による加振力は、筒状部（71）内でその両端側に向かって伝達された後、銚部（72）を介して膨張弁（4）の本体（41）に伝達されるため、振動伝播経路が長くなり、より大きな内部減衰効果が得られる。また、緩衝部材（70）は両端支持のばね構造となるため、ばねマス系による振動減衰効果も得られる。従って、より一層騒音を低減することができる。

【0012】請求項3記載の発明では、緩衝部材（80）は、絞り通路穴（48）と対向する位置に配置された筒状の内管（81）と、この内管（81）の両端近傍にて内管（81）の外周側に組み付けられた環状の支持部材（82）とからなり、支持部材（82）を低压側2相冷媒通路（43）の内壁面に接触させるとともに、内管（81）を内壁面に対し非接触としたことを特徴としている。

【0013】これによると、請求項2記載の発明と同様の効果が得られる。また、内管（81）と支持部材（82）を別部材にしているから、最大の振動減衰効果を得るために、例えばそれらを異なる材質で形成することができる。

【0014】請求項4の発明では、緩衝部材（90）を金属性の筒状の管で構成し、この管の両端の一部を外周側に曲げて突起片（91）を形成し、緩衝部材（90）は突起片（91）のみが低压側2相冷媒通路（43）の内壁面に接触するようにしたことを特徴としている。

【0015】これによると、緩衝部材（90）は、突起片（91）がばね、突起片（91）以外の部分がマスとなる、ばねマス系を形成し、このばねマス系による振動減衰効果により、膨張弁（4）や蒸発器（5）等の振動を抑制して騒音を低減することができる。

【0016】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明を図に示す実施形態に基づいて説明する。

【0018】（第1実施形態）図1は第1実施形態の温度式膨張弁を含む車両用空調装置の冷凍サイクルを示しており、図中、1は圧縮機で、電磁クラッチ1aを介して車両エンジンにより駆動される。2は凝縮器で、圧縮機1から吐出されたガス冷媒を図示しないファンによって送風される冷却空気（外気）により冷却し、凝縮するものである。

【0019】3はレシーバで、凝縮器3で凝縮した液冷媒を貯えて、液冷媒のみをその出口側に導出するもので

ある。4はレシーバ3からの冷媒を減圧、膨張させる温度式膨張弁、5は蒸発器で、図示しない空調ユニットのケース内に收容され、図示しない空調用ファンによって送風される空調空気を冷却、除湿するものである。

【0020】上記した温度式膨張弁4は、アルミニウム等の金属で成形された縦長の直方体状の形状からなる本体41を有している。この本体41内には、高压側液冷媒通路42と低压側2相冷媒通路43と低压側ガス冷媒通路44とが形成されている。高压側液冷媒通路42は、レシーバ3の出口に接続されて高压の液冷媒が送り込まれてくる。また、低压側2相冷媒通路43は、蒸発器5の入口に接続されて断熱膨張後の気液2相冷媒が送り出される。

【0021】また、低压側ガス冷媒通路44は、その一端が蒸発器5の出口側に接続され、他端が圧縮機1の吸入側に接続されて、蒸発器5で熱交換（吸熱）して蒸発したガス冷媒が通過するものである。この低压側ガス冷媒通路44にはアルミニウム等の熱伝導の良好な金属からなる感温棒（ヒートステム）45が貫通するように配置され、この感温棒45の下端には弁作動棒46が当接し、さらにこの弁作動棒46の下端には球状の弁体47が当接するように配置されている。

【0022】前記した高压側液冷媒通路42は、高压液冷媒を減圧膨張させる微小な絞り通路穴48を介して低压側2相冷媒通路43に連通しており、絞り通路穴48の開口面積が球状の弁体47により調整されるようになっている。ここで、球状の弁体47と絞り通路穴48とにより、膨張弁の減圧機構を構成している。

【0023】また、感温棒45の上端側はダイヤフラム（圧力応動部材）49と当接し、このダイヤフラム49により弁体47は開弁方向（図1の下方）に付勢される。ここで、ダイヤフラム49はダイヤフラムケース50内に配設され、ダイヤフラムケース50内の空間を上側の第1圧力室51と下側の第2圧力室52とに仕切っている。

【0024】上側の第1圧力室51内には、冷凍サイクルが運転される条件下でほぼ飽和蒸気の状態となる冷媒が封入されている。従って、蒸発器5を出た冷媒、すなわち、低压側ガス冷媒通路44を通過するガス冷媒の温度変動（過熱度変動）が感温棒45を伝わって第1圧力室51内の冷媒に伝わることにより、第1圧力室51内の冷媒圧力が変化する。

【0025】一方、ダイヤフラムケース50内下側の第2圧力室52は、感温棒45と本体41との間に形成される空間56を通して低压側ガス冷媒通路44に常時連通して、この第2圧力室52内は低压側ガス冷媒通路44と同一圧力になっている。

【0026】高压側液冷媒通路42内には弁体47を開弁方向に付勢するコイルばね（ばね手段）53が配置されており、このコイルばね53の一端部は支持台座54

を介して弁体 47 にばね力を作用させる。コイルばね 53 の他端部は金属プラグ 55 により支持されており、この金属プラグ 55 は本体 41 のねじ穴に位置調整可能に固定され、金属プラグ 55 の位置調整によりコイルばね 53 の取付荷重を調整できる。

【0027】このような構成によって、第 1、第 2 圧力室 51、52 の圧力と、コイルばね 53 の力とのバランスで弁体 47 が変位して、絞り通路穴 48 の開口面積（弁開度）が最適となるように制御される。

【0028】本実施形態においては、断面が円形に形成された低圧側 2 相冷媒通路 43 において、絞り通路穴 48 と対向する位置に、ゴム（例えば、NBR、HNBR）にて形成した衝撃吸収性（弾力性）を有する緩衝部材 60 が設置されている。緩衝部材 60 は、図 2 に示すように両端が開放された円筒状に形成され、軸方向中央部の筒部に、筒部を貫通する 2 つの横穴 61、62 が形成されている。

【0029】緩衝部材 60 は、弁作動棒 46 の組み付け前に本体 41 に組み付けられ、低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に密着して固定されている。この際、第 1 横穴 61 が絞り通路穴 48 と一致し、第 2 横穴 62 が弁作動棒 46 の挿入穴と一致するように、位置決めされている。なお、第 1 横穴 61 の大きさは、冷媒の流れを阻害しないように絞り通路穴 48 よりも少し大きくし、また第 2 横穴 62 の大きさも、弁作動棒 46 の動きを妨げないように弁作動棒 46 より少し大きくしている。

【0030】次に、上記構成において作動を説明する。いま、図 1 の冷凍サイクルにおいて圧縮機 1 が作動し、サイクル内に冷媒が循環していると、膨張弁 4 の第 1 圧力室 51 内の封入ガスに、感温棒 45 を介して、通路 44 内の蒸発器出口の過熱ガス冷媒温度が伝導されるので、第 1 圧力室 51 内の圧力は通路 44 の過熱ガス冷媒温度に応じた圧力となり、一方、第 1 圧力室 52 内の圧力は通路 44 の冷媒圧力となる。

【0031】従って、この両室 51、52 内の圧力差と、弁体 47 を上方へ押圧するばね 53 の取り付け荷重とのバランスで、弁体 47 が変位することになる。そして、この弁体 47 の変位により絞り通路穴 48 の開度が調整され、冷媒流量が自動調整される。この冷媒流量の調整作用により、蒸発器出口のガス冷媒の過熱度が所定値に維持される。

【0032】ところで、絞り通路穴 48 にて減圧、膨張された気液 2 相冷媒は、第 1 横穴 61 内を通過して低圧側 2 相冷媒通路 43 に噴出し、緩衝部材 60 の内壁面に衝突する。緩衝部材 60 は衝撃吸収性を有するため、この衝突による加振力は緩衝部材 60 によって内部減衰され、従って膨張弁の本体 41 に伝わる振動は軽減される。これにより、膨張弁 4 自体の振動が抑制され、さらに膨張弁 4 に接続された配管や蒸発器 5 の振動も抑制されるため、膨張弁 4 や蒸発器 5 等の振動に基づく騒音

（放射音）を大幅に低減することができる。

【0033】図 3 は冷凍サイクル起動時の騒音レベル変化を示すもので、a は緩衝部材 60 を HNBR にて形成した本発明品の特性を示し、b は緩衝部材 60 をアルミニウムにて形成した本発明品の特性を示し、c は従来品の特性を示しており、本発明品の場合、冷凍サイクル起動後の騒音レベルを、従来品よりも低減できることがわかる。

【0034】（第 2 実施形態）図 4 は第 2 実施形態を示しており、第 1 実施形態の円筒状の緩衝部材 60 の代わりに、筒状部 71 の両端に外周側に突出する円環状の銑部 72 を設けた緩衝部材 70 を用いたものである。この緩衝部材 70 は、第 1 実施形態の緩衝部材 60 と同様の材質で形成されており、筒状部 71 の軸方向中央部には、絞り通路穴 48 と連通する第 1 横穴 73、および弁作動棒 46 が貫通する第 2 横穴 74 が形成されている。緩衝部材 70 は低圧側 2 相冷媒通路 43 中に配置され、銑部 72 が低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に密着し、筒状部 71 は低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に対して非接触になっている。

【0035】本実施形態によれば、絞り通路穴 48 にて減圧、膨張された気液 2 相冷媒は、第 1 横穴 73 内を通過して低圧側 2 相冷媒通路 43 に噴出し、筒状部 71 の内壁面に衝突する。ここで、筒状部 71 は低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に対して非接触であるため、低圧側 2 相冷媒の衝突による加振力は、筒状部 71 内でその両端側に向かって伝達された後、銑部 72 を介して膨張弁 4 の本体 41 に伝達される。従って、第 1 実施形態に比べ振動伝播経路が長くなり、より大きな内部減衰効果が得られる。また、緩衝部材 70 は両端支持のばね構造となるため、ばねマス系による振動減衰効果も得られる。従って、第 1 実施形態よりも一層騒音を低減することができる。

【0036】（第 3 実施形態）図 5 は第 3 実施形態を示しており、第 2 実施形態における緩衝部材 70 の筒状部 71 と銑部 72 を、別部材にしたものである。本実施形態の緩衝部材 80 は、円筒状の内管 81 と、この内管 81 の両端外周側に組み付けられた円環状の支持部材 82 とからなり、第 1 実施形態の緩衝部材 60 と同様の材質で形成されている。内管 81 の軸方向中央部には、絞り通路穴 48 と連通する第 1 横穴 83、および弁作動棒 46 が貫通する第 2 横穴 84 が形成されている。緩衝部材 80 は低圧側 2 相冷媒通路 43 中に配置され、支持部材 82 が低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に密着し、内管 81 は低圧側 2 相冷媒通路 43 の内壁面に対して非接触になっている。従って、第 2 実施形態と同様の効果が得られる。

【0037】また、内管 81 と支持部材 82 を別部材にしているから、最大の振動減衰効果を得るために、例えばそれらを異なる材質で形成することができる。

【0038】（第4実施形態）図6は第4実施形態を示しており、金属性の緩衝部材90を用いている。この緩衝部材90は円筒状の管で構成され、この管の両端の一部を外周側に曲げて複数の突起片91が形成されている。そして、この突起片91がばねとして機能するように、形状や材質等が設定されている。緩衝部材90の軸方向中央部には、絞り通路穴48と連通する第1横穴92、および弁作動棒46が貫通する第2横穴93が形成されている。

【0039】緩衝部材90は、突起片91を弾性変形させて低压側2相冷媒通路43内に組み付けられ、これにより、緩衝部材90は突起片91にて弾性支持されている。また、緩衝部材90は、突起片91の先端のみが低压側2相冷媒通路43の内壁面に接触し、突起片91以外の部分は低压側2相冷媒通路43の内壁面に対して非接触になっている。従って、緩衝部材90は、突起片91がばね、突起片91以外の部分がマスとなる、ばねマス系を形成する。

【0040】本実施形態によれば、絞り通路穴48にて減圧、膨張された気液2相冷媒は、第1横穴92内を通過して低压側2相冷媒通路43に噴出し、緩衝部材90の内壁面に衝突する。ここで、ばねマス系を形成する緩衝部材90の振動減衰効果により、2相冷媒の衝突による加振力は減衰される。従って膨張弁の本体41に伝わる振動は軽減され、これにより、膨張弁4や蒸発器5等の

振動に基づく騒音を大幅に低減することができる。

【0041】なお、上記第1～第3実施形態では緩衝部材60、70、80の材質がゴムであるものについて述べたが、緩衝部材60、70、80は樹脂または金属性材料（例えばアルミニウム）を用いても、本体41に伝わる衝撃を減衰させ、騒音を低減させることができる。従って、緩衝部材60、70、80の材質としては、弾性体のみならず、本体41に伝達される衝撃を減衰できる材質を用いることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による膨張弁を含む冷凍サイクル図である。

【図2】図1の緩衝部材の拡大斜視図である。

【図3】本発明の効果説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態を示す膨張弁の要部断面図である。

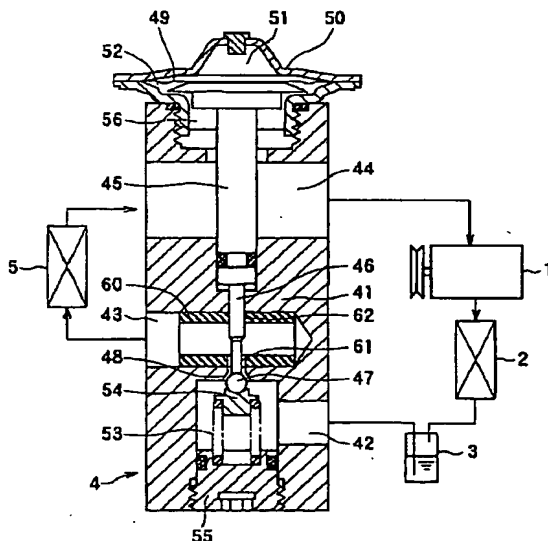
【図5】本発明の第3実施形態を示す膨張弁の要部断面図である。

【図6】本発明の第4実施形態を示す膨張弁の要部断面図である。

【符号の説明】

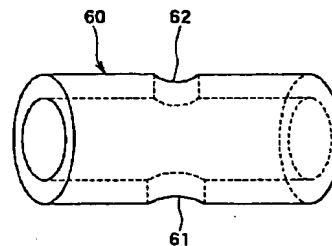
4…温度式膨張弁、5…蒸発器、43…低压側2相冷媒通路、47…弁体、48…絞り通路穴、60、70、80、90…緩衝部材。

【図1】

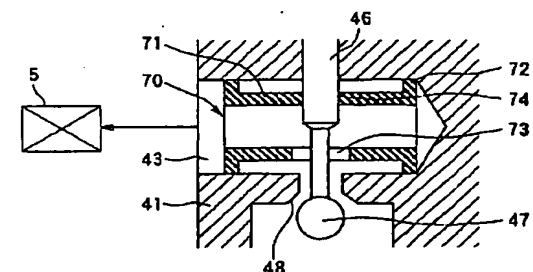


4: 膨張弁
5: 蒸発器
43: 低压側2相冷媒通路
47: 弁体
48: 絞り通路穴
60: 緩衝部材

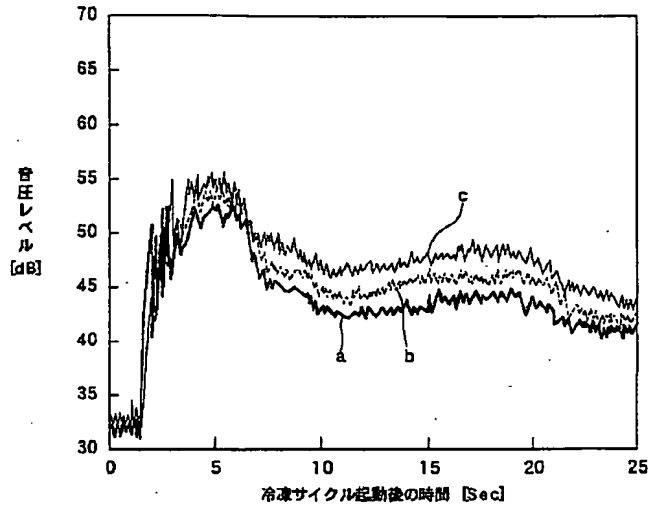
【図2】



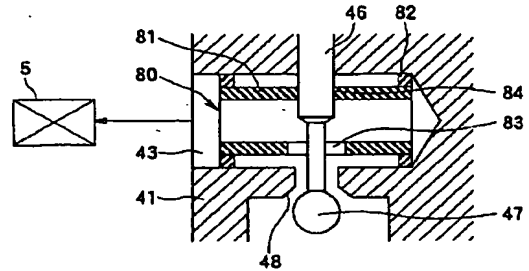
【図4】



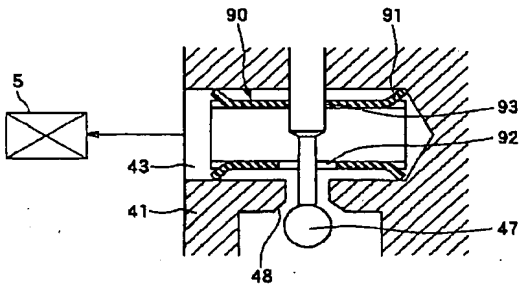
【図 3】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 安藤 順明
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 朝柄 浩嗣
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 稲垣 光夫
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 野村 富士夫
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 堀田 照之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3H057 AA04 BB45 CC06 DD05 EE07
FA24 FD19 HH01 HH18